

УДК 621.833.65

О. Стрілець, канд. техн. наук, доц.

Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

ВИКОРИСТАННЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІРІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ПРИСТРОЮ КЕРУВАННЯ ЗМІНОЮ ШВИДКОСТІ ЧЕРЕЗ ЕПІЦИКЛ

O. Strilets, Ph.D, Assoc. Prof.

APPLICATION OF 3D MODELING TO OPTIMIZE DIMENSIONING WHEN DESIGNING A DEVICE FOR SPEED CONTROL THROUGH RING GEAR

Розглядається спосіб керування змінами швидкості за допомогою пристрою з зубчастим диференціалом та замкнутою гідросистемою через епіцикл. На рис. 1, а показана схема замкнутої гідросистеми, яка складається з гідронасоса 1, трубопроводів 2, регулювального крана 3, зворотного клапана 4 і ємності для рідини 5. Гідронасос перекачує рідину коли кран відкритий, а в протилежному випадку зупинений. Цей принцип роботи замкнутої гідросистеми використаний для керування змінами швидкості. На рис. 1, б показаний зубчастий диференціал, який містить сонячне зубчасте колесо 1, сателіти 2, епіцикл 3 і водило 4, розміщені в корпусі 5, на якому встановлена замкнута гідросистема 6 і зв'язана з епіциклом 3 зубчастою передачею 7. На цьому прикладі побудуємо трьохмірні моделі.

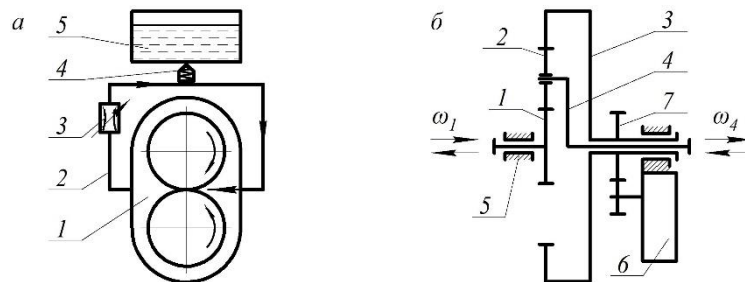


Рис. 1. Схеми: а - замкнутої гідросистеми; б - зубчастого диференціала

Вибраний спосіб побудови – „знизу вверху”, тобто з початку створюються по черзі всі моделі деталей, які входять до складу зубчастого диференціала та замкнутої гідросистеми, після чого збирають їх у зборку. Перед початком роботи створюється окрема папка у якій зберігаються моделі деталей і сам файл зборки. Починаємо зі створення моделей деталей зі сторони сонячного зубчастого колеса (рис. 2, а) – сонячне зубчасте колесо, кришку корпусу з наскрізною кришкою підшипника, у який встановлюється ведучий вал з деталями на ньому.

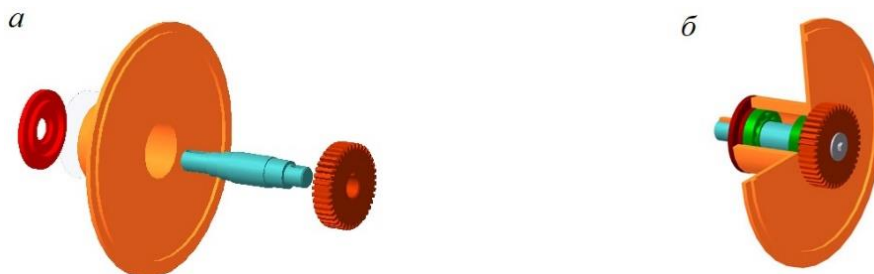


Рис. 2. Моделі деталей: а – сонячного зубчастого колеса; б – їх зборка

Підшипники кочення, шпонки, шайби і гвинти вибираються із бібліотеки системи Компас – 3D. Тут же можна виконати модель зборки ведучого вала показану на рис. 4.2, б.

Далі моделюємо деталі веденого вала – водила показані на рис. 3, а і виконуємо їх збірку (рис. 3, б)



Рис. 3. Моделі деталей: а – водила і зубчастого колеса – епіцикла; б – їх збірка

Корпусні деталі складні для моделювання тому, що мають багато конструктивних елементів: опорних лап, фланців, бобишок, отворів під болти, тощо. Крім того, такі деталі мають задовольняти не тільки технологічні, а і естетичні вимоги. Згаданими раніше методами моделюємо зубчасті колеса передачі приводу замкнутої гідросистеми. Наведений приклад порядку моделювання деталей не обов'язковий, можна моделювати в іншому порядку – це процес творчий.

Після завершення моделювання окремих деталей зубчастого диференціала і замкнутої гідросистеми приступають до збірки загального вигляду моделі (рис. 4, а). Збірка є завершальним етапом проектування і конструювання любого виробу. На рис. 4, б показана повернута збірка пристрою розрізом, що дозволяє відобразити внутрішню будову.

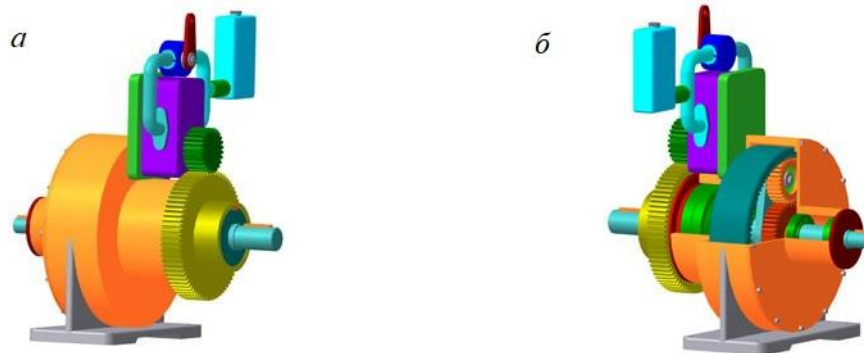


Рис. 4. Модель-збірка зубчастого диференціала і замкнутою гідросистемою – керування через епіцикл: а – без розрізу; б – з розрізом

Використовуючи 3-D моделювання при проектуванні таких пристроїв можна:

- на початковій стадії проектування отримати візуальне уявлення про диференціальні передачі з замкнутими гідросистемами і за допомогою комп'ютера оглянути їх з любой точки;
- підвищити точність проектування особливо складних деталей таких передач, наприклад, корпусів;
- легко редагувати трьохмірні моделі, тобто вносити необхідні зміни;
- досягати великої економії часу і витрат на проектування диференціальних передач з пристроями для керування швидкістю;
- отримати велике число можливих варіантів проектних рішень, які потрібно детально та глибоко проаналізувати і вибрати раціональний;
- на основі створених базових моделей передач можна отримати моделі передач з різними розмірами.